

Prof. Dr. Edson de Moura

2º. Semestre / 2024

FATEC – FAFULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

Processo construtivo

BGS / BGTC / CCR / etc.

1

Equipamentos e tipos de compactação de camadas de:

- reforço do subleito,
- sub-base e
- base

Fatec – Faculdade de Tecnologia de São Paulo

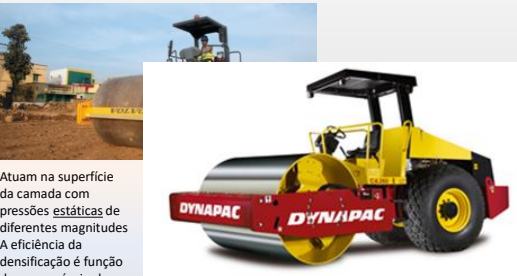
Julho / 2021

Prof. Dr. Edson de Moura

2

Equipamentos / compactação

Estáticos - cilindro liso (chapa sem vibração)



Atuam na superfície da camada com pressões estáticas de diferentes magnitudes. A eficiência da densificação é função do peso próprio do rolo.

Fatec – Faculdade de Tecnologia de São Paulo

Julho / 2021

Prof. Dr. Edson de Moura

3

Equipamentos / compactação

Estáticos - cilindro liso (chapa sem vibração)



Rolo com cilindro chapa no eixo dianteiro e pneus no eixo traseiro, para materiais que apresentam baixa coesão superficial, o atrito pneu/superfície, propicia uma maior dirigibilidade do rolo, inclusive atuam em rampas acentuadas.

Fatec – Faculdade de Tecnologia de São Paulo

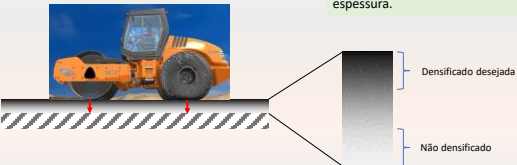
Julho / 2021

Prof. Dr. Edson de Moura

4

Equipamentos / compactação

Estáticos



IMPORTANTE – Essa eficiência é função da espessura da camada. Normalmente, tem-se praticado, compactação com espessuras de até 15 cm de espessura.

Dependendo do tipo material e por conseguinte a camada a ser compactada, deve-se utilizar energias de densificação elevadas. Por exemplo, camada de base utiliza-se energia modificada, logo, esse tipo de densificação não é recomendada!

Fatec – Faculdade de Tecnologia de São Paulo

Julho / 2021

Prof. Dr. Edson de Moura

5

Equipamentos / compactação

Impacto - rolo pé de carneiro (sem vibração)



A "pata" do rolo, penetra na superfície e atinge a parte inferior da camada e propicia a densificação de baixo pra cima.

Fatec – Faculdade de Tecnologia de São Paulo

Julho / 2021

Prof. Dr. Edson de Moura

Processo de densificação de baixo pra cima

6

Equipamentos / compactação

Fatec – Faculdade de Tecnologia de São Paulo

Impacto - rolo pé de carneiro (sem vibração)

Emprega-se esse tipo de rolo na compactação de materiais granulares.



Julho / 2021

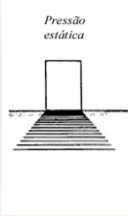
Prof. Dr. Edson de Moura

7

Equipamentos / compactação

Fatec – Faculdade de Tecnologia de São Paulo

Pressão estática



Solos granulares – camadas inferiores: reforço do subleito e sub-base (dependendo do tráfego) EN

Impacto



Material essencialmente, finos coesivos – camadas de sub-base base (dependendo do tráfego) EN e EI

Vibração



Material essencialmente, granulares – camadas de sub-base base – locais onde se deseja elevada densificação EM

Julho / 2021

Prof. Dr. Edson de Moura

8

Equipamentos / compactação

Fatec – Faculdade de Tecnologia de São Paulo

Vibratórios - princípio de funcionamento da vibração patenteado pela Caterpillar



Sucessão rápida de impactos contra a superfície do solo e cada impacto produz uma onda de pressão.

Controlam-se nesses tipos de rolos compactadores a frequência e amplitude do excêntrico do cilindro que proporciona o impacto desse sobre o solo.

Julho / 2021

Prof. Dr. Edson de Moura

9

Equipamentos / compactação

Fatec – Faculdade de Tecnologia de São Paulo

Vibratórios



- Sucessão rápida de impactos contra a superfície do solo e cada impacto produz uma onda de pressão.
- Controlam-se nesses tipos de rolos compactadores a frequência e amplitude do excêntrico do cilindro que proporciona o impacto desse sobre o solo, além da velocidade de deslocamento do rolo.

Julho / 2021

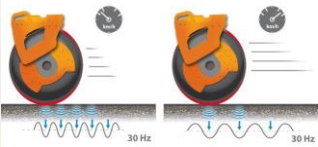
Prof. Dr. Edson de Moura

10

Equipamentos / compactação

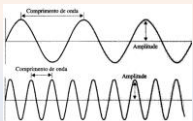
Fatec – Faculdade de Tecnologia de São Paulo

Vibratórios



Alteração na frequência implica em quantos impactos ocorrerá por segundo

A amplitude, corresponde a energia que cada impacto provoca



Julho / 2021

Prof. Dr. Edson de Moura

11

Equipamentos / compactação

Fatec – Faculdade de Tecnologia de São Paulo

Vibratórios: pé de carneiro ou chapa




Os rolos vibratórios têm uma zona de influência muito superior aos equipamentos, denominados de estáticos de compactação, razão pela qual, pode-se compactar camadas com espessuras maiores.

Rolos vibratórios pé-de-carneiro são equipamentos de grande desempenho principalmente na densificação de materiais coesivos (silte e argila). A compactação se dá de baixo para cima e devido às dimensões das sapatas que podem atingir energias de compactação na ordem de 1.000 kPa a 3.000 kPa, o que justifica o emprego desses tipos de equipamentos na compactação de solo finos em camadas de pavimento

Julho / 2021

Prof. Dr. Edson de Moura

12

Equipamentos / compactação

Fatec – Faculdade de Tecnologia de São Paulo

Vibratórios – solos arenosos com presença de material fino que ofereça um certo nível de COESÃO



- A vibração associada às “ponta chata das patas” do rolo pé de carneiro, induz uma onda na camada fazendo com o solo (coesão) densifique e mantenha-se nesse estado!

Julho / 2021 Prof. Dr. Edson de Moura

13

Equipamentos / compactação

Fatec – Faculdade de Tecnologia de São Paulo

Vibratórios – material granular



- A vibração do rolo chapa propicia o entrosamento das partículas do material granular

Julho / 2021 Prof. Dr. Edson de Moura

14

Equipamentos / compactação

Fatec – Faculdade de Tecnologia de São Paulo

Vibratórios – rolo de pneu



Camada de

- A utilização única e exclusiva
- a) aumento
- b) obtenção sobrepostos

ros, deve-se, mada

Rolo pneumático, em funcionamento, sendo usado na compactação de uma camada de solo de um pavimento. Tem-se utilizado pneus que possuem um comprimento próximo e entre eles recomendo o uso de vibração. O rolo de pneu permite, através da regulação da pressão, alterar a área de contato entre os pneus e a camada.

Prof. Dr. Edson de Moura

15

FATEC – Faculdade de Tecnologia de São Paulo

• Espalhamento da BGS



• Vibro acabadora

Prof. Dr. Edson de Moura

16

FATEC – Faculdade de Tecnologia de São Paulo

• Aspecto da camada de BGS espalhada



Prof. Dr. Edson de Moura

17

FATEC – Faculdade de Tecnologia de São Paulo

• Devido ao tipo de material (BGS) ser um material que apresenta baixa coesão, utiliza-se o rolo chapa vibratório.



- Rolo vibratório chapa/pneu
- Rolo vibratório chapa/chapa

Prof. Dr. Edson de Moura

18

FATEC – Faculdade de Tecnologia de São Paulo

- Devido ao tipo de material (BGS) ser um material que apresenta baixa coesão, utiliza-se o rolo chapa vibratório.



- É comum a aplicação de rolos de pneu para um melhor acabamento final, além de garantir uma maior densificação final.

Material de Pavimentação

PROF. Dr. Edson de Moura

19

Fatec – Faculdade de Tecnologia de São Paulo

Equipamento - especificação



DYNAPAC CA25D ROLOS DE UM CLINDRO PARA SOLOS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pesos	
Peso operacional incl. ROPS (máx.)	10.400 kg
Peso operacional (incl. Cab)	10.500 kg
Peso operacional (incl. capota)	10.300 kg
Peso do módulo dianteiro (incl. Cab)	5600/5500
Peso operacional (máx.)	12.000 kg
Tração	
Velocidade	0- 8 km/h (DS)
Medida dos pneus (10 lonas)	21,1 x 36
Oscilação vertical	±9°
Subida de rampa (com vibração)	47 %
Subida de rampa (sem vibração)	65 %
Compactação	
Largura de compactação	2.130 mm
Carga estática linear	26 kg/cm
Amplitude nominal (alta/baixa)	1,6/0,9 mm
Frequência de vibração (alta/baixa)	33/33 Hz
Força centrífuga (alta/baixa amplitude)	250/123 kN

Carga estática = Peso do módulo / largura de compactação(cm)

Carga estática = 5600 / 213 cm

Carga estática = 26 kg/cm

REGISTRA-SE: Carga de 5600 kg, para uma frequência de 33 Hz e amplitude de 1,8 mm, proporciona uma FORÇA CENTRÍFUGA DE 250 kN = 25 t

Julho / 2021

Prof. Dr. Edson de Moura

20

Fatec – Faculdade de Tecnologia de São Paulo

Equipamento - especificação



COMPACTADORES CC34B - Caterpillar

PESOS

Peso Operacional	3378 kg
Peso Máximo no Tambor Frontal	1803 kg
Peso Máximo nas Rodas Traseiras	1575 kg
Peso Máximo no Tambor Traseiro	1427 kg

ESPECIFICAÇÕES DE OPERAÇÃO

Largura de Compactação Padrão	1300 mm
Folga do Meio-Fio	520 mm
Carga Linear Estática	13 kg/cm

SISTEMA VIBRATORIO

Frequência	55/48 Hz (3.300/2.880)
Força Centrífuga por Tambor - Máxima	31,6 kN
Força Centrífuga por Tambor - Mínima	24,1 kN
Amplitude Nominal - Alta	0,5 mm

REGISTRA-SE: Carga de 1803kg, para uma frequência de 55 Hz e amplitude de 0,5 mm, proporciona uma FORÇA CENTRÍFUGA DE 31,6 kN = 3,2 t

Julho / 2021

Prof. Dr. Edson de Moura

21

Fatec – Faculdade de Tecnologia de São Paulo

Té+!

Julho / 2021

Prof. Dr. Edson de Moura

22